

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-011040
(43)Date of publication of application : 16.01.1996

(51)Int.CI.

B23Q 41/08
G05B 19/18
// B21D 28/00

(21)Application number : 06-149109

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 30.06.1994

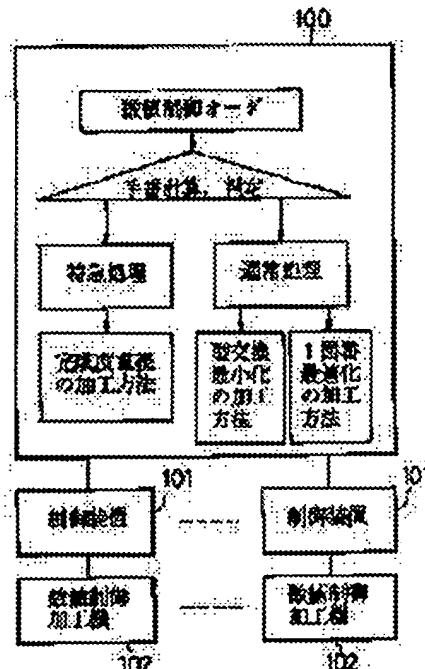
(72)Inventor : KONDO HITOSHI
SEKI YUJI

(54) METHOD AND SYSTEM FOR NUMERICALLY CONTROLLED MACHINING

(57)Abstract:

PURPOSE: To select the optimum processing means based on the numerical controlling order, and optimize the respective processes in a method and a system for numerically controlled machining to realize the numerically controlled machining.

CONSTITUTION: A numerically controlled machining system including a numerically controlled processing device 100, a control device 101 and a numerically controlled machine 102 is constituted. The numerically controlled processing device 100 requires the move on the total numerically controlling orders, divides the rapid processing group from the normal speed processing group in comparison with the reference value. The rapid processing is realized by the group of the machining method where the degree of completeness is regarded as important, while the normal speed processing is realized by the group with better machining efficiency of either the machining method where the die change is minimized or the machining method where the one drawing number is optimized, and the numerically controlled machining data are prepared for each group to be distributed to the control device 101.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3218530

[Date of registration] 10.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]"

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-11040

(43)公開日 平成8年(1996)1月16日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 23 Q 41/08

A

G 05 B 19/18

// B 21 D 28/00

Z

G 05 B 19/18

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平6-149109

(22)出願日 平成6年(1994)6月30日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 近藤 均

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 関 佑二

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外1名)

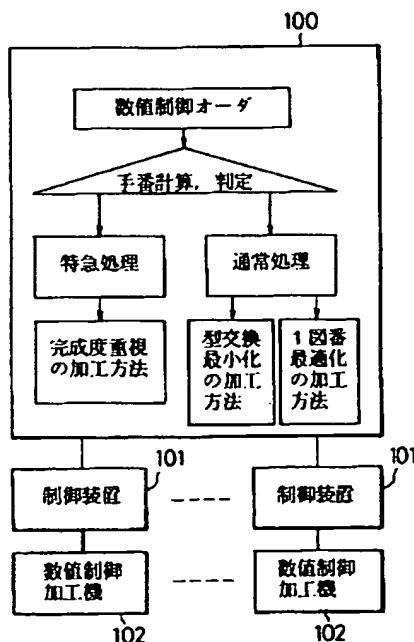
(54)【発明の名称】 数値制御加工方法及び数値制御加工システム

(57)【要約】

本発明の原理説明図

【目的】 数値制御加工を行う為の数値制御加工方法及び数値制御加工システムに関し、数値制御オーダを基に最適な処理手段を選択し、且つ各処理工程を最適化する。

【構成】 数値制御処理装置100と制御装置101と数値制御加工機102とを含む数値制御加工システムを構成する。数値制御処理装置100は、全数値制御オーダについて手番を求める、基準値と比較して特急処理と通常処理とのグループに分け、特急処理は、完成度重視の加工方法のグループとし、通常処理は型交換最小化の加工方法と1回番最適化の加工方法との何れか加工効率の良い方のグループに分けて、各グループ毎に数値制御加工データを作成し、制御装置101に分配する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された全数値制御オーダについてそれぞれ手番を求め、該手番と基準値とを比較して、該手番が前記基準値より小さい数値制御オーダを特急処理のグループとし、前記手番が前記基準値以上の数値制御オーダを通常処理のグループとし、且つ加工データを基に、完成期間を短くした完成度重視の加工方法と、型交換の回数を少なくした型交換最小化の加工方法と、1図番毎に型交換、配置処理を考慮した1図番最適化の加工方法との何れか加工効率が高くなるようにグループ化し、各グループ毎に数値制御加工データを作成する処理工程を含むことを特徴とする数値制御加工方法。

【請求項2】 入力された全数値制御オーダについてそれぞれ手番を求め、該手番と基準値とを比較し、該手番が前記基準値より小さい数値制御オーダを特急処理のグループとし、他の数値制御オーダを通常処理のグループとし、且つ前記特急処理のグループを完成度重視の加工方法のグループとし、前記通常処理のグループを、該グループの加工データを基に、前記型交換最小化の加工方法と1図番最適化の加工方法との何れかのグループに分け、各グループ毎に数値制御加工データを作成する処理工程を含むことを特徴とする請求項1記載の数値制御加工方法。

【請求項3】 前記完成度重視の加工方法は、加工データを基に、許容寸法範囲内の型を統一型とすると共に、選択済みの型の中から追い抜き条件に合う型を選択し、該追い抜き条件に合う型がない時にのみ新たな型を選択する数値制御加工データを作成する処理工程を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の数値制御加工方法。

【請求項4】 前記完成度重視の加工方法は、加工データを基に、使用頻度の高い型を抽出して固定型とし、且つ型交換時に、それ以後の加工に使用しない型、加工に使用するが使用図番数が少ない型、取り外し回数が多い型の順に型交換を行い、型交換回数が許容値を超えた型を固定型とする数値制御加工データを作成する処理工程を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の数値制御加工方法。

【請求項5】 前記完成度重視の加工方法は、加工データを基に、配置対象図番の外形寸法が大きい順に、且つ配置率が基準値以上となるように配置処理する数値制御加工データを作成する処理工程を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の数値制御加工方法。

【請求項6】 前記型交換最小化の加工方法は、加工データを基に、許容寸法範囲内の型を統一型とすると共に、選択済みの型の中から追い抜き条件に合う型を選択し、該追い抜き条件に合う型がない時にのみ新たな型を選択する数値制御加工データを作成する処理工程を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の数値制御加工方法。

【請求項7】 前記型交換最小化の加工方法は、加工

10

ータを基に、1工程目を使用頻度が高い型を含む固定型で加工して該1工程目以降に空き工程が生じる場合、次の連続した先頭工程に該1工程目の加工の一部を移動し、又前記1工程目を固定型と他の型で加工して該1工程目以降に空き工程が生じる場合、該1工程以降の最も加工時間が少なく且つ最終工程以外の工程へ該1工程目の加工の一部を移動して、数値制御加工データを作成する処理工程を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の数値制御加工方法。

【請求項8】 前記1図番最適化の加工方法は、加工データを基に、型の使用頻度を求める、使用頻度の高い型を用いる図番を優先して加工するように並べ替えて、数値制御加工データを作成する処理工程を含むことを特徴とする請求項1又は2記載の数値制御加工方法。

【請求項9】 加工工程に対応して配列した数値制御加工機と、

該数値制御加工機を制御する制御装置と、
入力された全数値制御オーダについてそれぞれ手番を求め、該手番と基準値とを比較して、該手番が前記基準値より小さい数値制御オーダを特急処理のグループとし、前記手番が前記基準値以上の数値制御オーダを通常処理のグループとし、且つ加工データを基に、完成期間を短くした完成度重視の加工方法と、型交換の回数を少なくした型交換最小化の加工方法と、1図番毎に型交換、配置処理を考慮した1図番最適化の加工方法との何れか加工効率が高くなるようにグループ化し、各グループ毎に数値制御加工データを作成し、該数値制御加工データを前記制御装置に分配する数値制御処理装置とを備えたことを特徴とする数値制御加工システム。

【請求項10】 前記数値制御処理装置は、入力された数値制御オーダを管理し、且つ加工進度及び数値制御加工機の負荷状態を管理する機構管理部と、前記数値制御オーダを基に特急処理の完成度重視の加工方法のグループと、通常処理の型交換最小化の加工方法及び1図番最適化の加工方法とのグループに分けて数値制御加工データを前記制御装置に分配するNCサポート群管理部と、型マスター、加工マスターデータの管理を行うサブシステム制御部とを含むことを特徴とする請求項9記載の数値制御加工システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、数値制御加工を行う為の数値制御加工方法及び数値制御加工システムに関する。各種の加工機械を加工工程に従って配列し、各加工機械に対応に数値加工データを加えて制御することにより、各種加工して各種部品を製作する数値制御加工システムが知られている。このような数値制御加工システムを用いて多品種少量生産を行う場合でも、加工効率の向上を図ることが要望されている。

【0002】

50

【従来の技術】各種の筐体や各種の部品搭載用等の為の基板の製作等に於いては、所定の位置に所定の大きさの穴を形成する穴抜き加工機と、ねじ止め等を行う為の穴にねじ切りを行なうねじ切り加工機と、所定の寸法に切断する切断加工機とを順次配列し、数値制御加工データに従ってそれぞれの加工機を制御する数値制御加工システムが知られている。この数値制御加工システムに於いては、更に、基板を所定角度に曲げる曲げ加工機と、基板間をスポット溶接するスポット溶接機とを含む構成とすることもある。

【0003】又穴抜き加工機は、基板に形成する丸、四角、長方形等の穴の形状及び寸法に対応した打ち抜き型を取り付けて、数値制御加工データに従って選択使用するものであり、通常は、例えば、50種類程度の型が取り付けられる。しかし、穴の種類が多数となると、この打ち抜き型を取り替えて、穴抜きの工程を継続することが必要となる。又一つの打ち抜き型を用いて追い抜きを行うことにより大きな寸法の各種形状の穴を形成することもできる。

【0004】又ねじ切り加工機も、複数種類のタップを取り付けて、ねじ穴の大きさに対応したタップを選択使用するものである。又切断加工機は、2辺同時切断を行う構成が一般的であり、大きな基板に複数の加工基板用の穴抜き、ねじ立てを行った後、所望の寸法の加工基板毎に分離する為に切断を行うものである。

【0005】前述のような基板を加工する数値制御加工システムに於いて、多品種少量生産を行う場合に、

(1) 完成度を重視した加工方法（以下「NCサポート1」と称する）、(2) 型交換最小化の加工方法（以下「NCサポート2」と称する）、(3) 1図番最適化の加工方法（以下「NCサポート0」と称する）が知られている。

【0006】(1)のNCサポート1は、複数図番をグルーピングして、型選択と配置処理（ネスティング）を行い、1回の型交換で1基板が完成するように加工する方法で、基板毎の完成度が早いものであるから特急加工に適している。

【0007】又(2)のNCサポート2は、全図番を対象に使用頻度の高い型を抽出し、その型で加工する図番を選択した時に、加工が完成する図番だけを配置し、次に、未完成の図番の中の残り型数が少ない図番順に型をセットして加工を繰り返す方法であり、同一の型は1回しかセットしないので、使用型数は少なくなる。

【0008】又(3)のNCサポート0は、1図番毎に型交換、配置処理が最適となるように加工する方法であり、基板内の型数、配置率は最適化される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来例の数値制御加工システムに於いて、前述のNCサポート0、1、2の何れかの選択は、納期、指令数等を基に作業者が経験と勘

とを頼りに行っており、最適化されていない場合が多い問題があった。又数値制御加工データは、特定の加工機を対象に作成されるものであり、従って、特定の加工機の故障等によって他の加工機で加工する必要が生じた時は、新たに数値制御加工データを作成しなければならない問題があった。

【0010】又従来例の前述のNCサポート0は、1図番多数個配置で加工する方法であり、1基板内では、型選択、図番配置が最適化されるが、基板間（図番の変り目）では、型交換情報や使用材料等のグルーピング処理を、作業者の経験と勘とを頼りに行っており、型の共通化処理が困難であり、型交換の効率が低下する問題がある。

【0011】又従来例の前述のNCサポート1は、以前の型交換情報を無視して、その都度必要な型をセットするもので、1度取り外した型を繰り返しセットする頻度が高くなり、型交換回数が多くなることから、段取り効率が低い問題がある。

【0012】又従来例の前述のNCサポート2は、1回目の型交換時に使用頻度の高い型と、比較的頻度の高い例えば丸型をセットして、集中的に加工するもので、1工程目の加工時間が増大する反面、それ以後の工程で加工時間が極端に少なくなる。又1工程目の加工後に未加工の工程が発生するラックは、仕掛け期間（未完成状態の期間）が長くなり、この期間が長く過ぎる場合は、錆の発生等の品質低下の問題がある。本発明は、数値制御オーダを基に最適な処理を選択し、且つ各処理工程を最適化することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の数値制御加工方法及び数値制御加工システムは、(1) 入力された全数値制御オーダについてそれぞれ手番を求める、その手番と基準値とを比較して、手番が基準値より小さい数値制御オーダを特急処理のグループとし、手番が基準値以上の数値制御オーダを通常処理のグループとし、且つ加工データを基に、完成期間を短くした完成度重視の加工方法と、型交換の回数を少なくした型交換最小化の加工方法と、1図番毎に型交換、配置処理を考慮した1図番最適化の加工方法との何れか加工効率が高くなるようにグループ化し、各グループ毎に数値制御加工データを作成する処理工程を含むものである。

【0014】又(2)入力された全数値制御オーダについてそれぞれ手番を求める、その手番と基準値とを比較し、手番が前記基準値より小さい数値制御オーダを特急処理のグループとし、他の数値制御オーダを通常処理のグループに分け、前記特急処理のグループを完成度重視の加工方法のグループとし、前記通常処理のグループを、そのグループの加工データを基に、型交換最小化の加工方法と1図番最適化の加工方法とのグループに分け、各グループ毎に数値制御加工データを作成する処理

工程を含むものである。

【0015】又(3) 完成度重視の加工方法は、加工データを基に、許容寸法範囲内の型を統一型とすると共に、選択済みの型の中から追い抜き条件に合う型を選択し、この追い抜き条件に合う型がない時にのみ新たな型を選択する数値制御加工データを作成する処理工程を含むものである。

【0016】又(4) 完成度重視の加工方法は、加工データを基に、使用頻度の高い型を抽出して固定型とし、型交換時に、それ以後の加工に使用しない型、加工に使用するが使用図番数が少ない型、取り外し回数が多い型の順に型交換を行い、型交換回数が許容値を超えた型を固定型とする数値制御加工データを作成する処理工程を含むものである。

【0017】又(5) 完成度重視の加工方法は、加工データを基に、配置対象図番の外形寸法が大きい順に、且つ配置率が基準値以上となるように配置処理する数値制御加工データを作成する処理工程を含むものである。

【0018】又(6) 型交換最小化の加工方法は、加工データを基に、許容寸法範囲内の型を統一型とすると共に、選択済みの型の中から追い抜き条件に合う型を選択し、この追い抜き条件に合う型がない時にのみ新たな型を選択する数値制御加工データを作成する処理工程を含むものである。

【0019】又(7) 型交換最小化の加工方法は、加工データを基に、1工程目を使用頻度が高い型を含む固定型で加工して該1工程目以降に空き工程が生じる場合、次の連続した先頭工程に該1工程目の加工の一部を移動し、又前記1工程目を固定型と他の型で加工して該1工程目以降に空き工程が生じる場合、この1工程以降の最も加工時間が少なく且つ最終工程以外の工程へこの1工程目の加工の一部を移動して、数値制御加工データを作成する処理工程を含むものである。

【0020】又(8) 1図番最適化の加工方法は、加工データを基に、型の使用頻度を求め、使用頻度の高い型を用いる図番を優先して加工するように並べ替えて、数値制御加工データを作成する処理工程を含むものである。

【0021】又(9) 図1を参照して説明すると、加工工程に対応して配列した数値制御加工機102と、この数値制御加工機を制御する制御装置101と、入力された全数値制御オーダについてそれぞれ手番を求め、この手番と基準値とを比較して、この手番が前記基準値より小さい数値制御オーダを特急処理のグループとし、前記手番が前記基準値以上の数値制御オーダを通常処理のグループとし、且つ加工データを基に、完成期間を短くした完成度重視の加工方法と、型交換の回数を少なくした型交換最小化の加工方法と、1図番毎に型交換、配置処理を考慮した1図番最適化の加工方法との何れか加工効率が高くなるようにグループ化し、各グループ毎に数値

制御加工データを作成し、該数値制御加工データを前記制御装置101に分配する数値制御処理装置100とを備えて数値制御加工システムを構成する。

【0022】又(10) 数値制御処理装置100は、入力された数値制御オーダを管理し、且つ加工進度及び数値制御加工機の負荷状態を管理する機構管理部と、前記数値制御オーダを基に特急処理の完成度重視の加工方法のグループと、通常処理の型交換最小化の加工方法及び1図番最適化の加工方法とのグループに分けて数値制御加工データを前記制御装置に分配するNCサポート群管理部と、型マスター、加工マスターデータの管理を行うサブシステム制御部とを含むものである。

【0023】

【作用】

(1) 入力された全数値制御オーダについて、納期と加工着手日との差の手番を求め、この手番が基準値の例えば7日より小さい場合は、7日間以内に完成する必要があるから、その数値制御オーダは特急処理のグループとし、それ以外の数値制御オーダは通常処理のグループとする。又加工データを基に、加工効率が良くなるように完成度重視と、型交換最小化と、1図番最適化とのそれぞれの加工方法のグループに分ける。従って、特急処理と通常処理とのグループを、更に加工方法のグループに分けて、そのグループ毎に数値制御加工データを作成するものである。

【0024】(2) 又図1に示すように、数値制御オーダについての手番が基準値より小さい特急処理のグループは、短期間に加工を完了する必要があるから、完成度重視の加工方法のグループとし、それ以外の通常処理のグループは、加工データを基に仮配置して加工効率を検討し、型交換最小化と1図番最適化との何れか加工効率の良い方の加工方法のグループに分ける。そして、各グループ毎に数値制御加工データを作成する。

【0025】(3) 又完成度重視の加工方法は、多種類の型について、許容寸法範囲内の型は統一した一つの型とすることにより型の種類を少なくする。又追い抜きにより各種形状の穴を形成する場合に、既に加工データに基づいて選択された型の中で、追い抜き条件に適合した型が存在すれば、その型を追い抜き用として選択し、適合する型が存在しない場合は、新たな型を選択し、型の種類を少なくする。従って、使用する型の絶対数を少なくして型交換の頻度を低減する。

【0026】(4) 又完成度重視の加工方法は、使用頻度の高い型を固定型として選択し、又型交換時に、新たな型を取り付ける為に、それ以後の加工に使用しない型を優先して取り外し、次はそれ以後の加工に使用するが使用図番数が少ない型を選択して取り外し、更に取り外す場合は、それ以前の取り外し回数が多い型を選択する。そして、型交換回数を予め定めた許容値を超えた型は、繰り返し使用する型であるから、固定型に割付ける

ことにより、型交換の回数を低減する。

【0027】(5) 又完成度重視の加工方法は、複数種類の基板を形成する場合、配置対象図番の外形寸法、例えば、縦方向の寸法が大きい順に配置する。その場合、拘み代、捨て代等を除く有効板取り範囲内に配置できる率が基準値以上となるように配置して、平均配置率を向上する。

【0028】(6) 又型交換最小化の加工方法は、多種類の型について、許容寸法範囲内の型は統一した型とし、又追い抜きにより各種形状の穴を形成する場合に、既に加工データに基づいて選択された型の中で、追い抜き条件に適合した型が存在すれば、その型を追い抜き用として選択し、適合する型が存在しない場合は、新たな型を選択する。それによって、加工に使用する型の絶対数を少なくして、型交換の頻度を低減する。

【0029】(7) 又型交換最小化の加工方法は、1工程目を固定型で加工すると仮定した時、それ以降に空き工程が生じる場合、その空き工程が生じないように、次の連続した先頭工程に1工程目の一部の工程を移動する。又1工程目を固定型と他の型とを用いて加工すると過程した時、それ以降に空き工程が生じる場合、その1工程目以降の最も加工時間が少ない工程で且つ最終工程以外の工程へ、1工程目の一部の工程を移動し、1工程目に於ける加工集中が生じないように、後工程へ移動する。

【0030】(8) 又1図番最適化の加工方法は、型の使用頻度（使用図番数）を求め、使用頻度の高い型を使用している図番を優先して加工するように並べ替えて、型交換を低減する。

【0031】(9) 又数値制御加工システムは、穴抜き加工機、ねじ切り加工機、切断加工機等の数値制御加工機102を加工工程に対応して配列し、それぞれの数値制御加工機102に対応する制御装置101を設け、数値制御装置100に於いて数値制御オーダに従った数値制御加工データを作成して制御装置101に分配する構成であり、数値制御装置100は、全数値制御オーダを基にグループ分けし、所定の納期に完成するように、又型交換回数を低減できるように型選択を行って数値制御加工データを作成する。そして、その数値制御加工データを制御装置101に分配するものである。

【0032】(10) 又数値制御装置100は、機構管理部と、NCサポート群管理部と、サブシステム制御部とを含み、機構管理部によって数値制御オーダの管理と各数値制御加工機の負荷状態等の管理とを行い、NCサポート群管理部により、入力数値制御オーダを基にグルーピング処理と各グループ毎の数値制御加工データの作成を行い、数値制御加工機を制御する制御装置へ数値制御加工データを分配する。又サブシステム制御部は、数値制御加工データを作成する時に参照する型マスタデータや加工マスタデータ等を管理する。

【0033】

【実施例】図2は本発明の実施例のシステム構成説明図であり、1は数値制御処理装置、1-1は機構制御部、1-2はNCサポート群管理部、1-3はサブシステム制御部、2-1～2-5はセルコントローラ（制御装置）、3-1は穴抜き加工機、3-2はねじ切り加工機、3-3は切断加工機、3-4は曲げ加工機、3-5はスポット加工機、4はLAN（ローカルエリアネットワーク）等の通信線、5は文字、塗装等を管理する外装処理管理部である。

【0034】数値制御処理装置1は、図1の数値制御処理装置100に相当し、機構制御部1-1と、NCサポート群管理部1-2と、サブシステム制御部1-3とを含む構成を示し、機構制御部1-1は、入力された数値制御オーダを管理し、NCサポート群管理部1-2に指令データを送出し、NCサポート群管理部1-2は、全数値制御オーダについて手番を求める、その手番と基準値とを比較して、特急処理と通常処理とに分類し、又加工データを基に、完成度重視の加工方法と、型交換最小化の加工方法と、1図番最適化の加工方法とのグループに分類し、各グループ毎に数値制御加工データを作成し、数値制御加工データ（NCデータ）として、図1の制御装置101に相当するセルコントローラ2-1～2-5に分配する。

【0035】又図1の数値制御加工機102に相当する加工機は、各種の基板を製作する場合の工程の穴抜き工程、ねじ切り工程、切断工程、曲げ工程、スポット工程に対応して配列した穴抜き加工機3-1、ねじ切り加工機3-2、切断加工機3-3、曲げ加工機3-4、スポット加工機3-5の場合を示す。又各工程に於いて、穴抜きが多い場合、例えば、穴抜き加工機3-1を8台とし、他の加工機を1台とすることができる。

【0036】図3は本発明の実施例の処理フローチャートを含む説明図であり、数値制御加工機として、穴抜き加工機3-1とねじ切り加工機3-2と切断加工機3-3とを配列した場合を示し、以後の実施例に於いて、この数値制御加工機の配列を用いた場合について説明する。しかし、他の種類の数値制御加工機を含む配列の場合にも本発明を適用できることは勿論である。

【0037】又数値制御処理装置1は、(a)～(t)の処理工程を含み、ステップ(a)に於いては、入力された製番、図番、版数、指令数、納期、ライン番号等を含む複数の数値制御オーダ（NCオーダ）と、サブシステム制御部1-3等に格納されている図番、版数、穴形状、座標等を含む標準加工データと、図番、版数、型、座標等を含むループ加工データとを基にオーダ編集を行う。

【0038】このオーダ編集を行うステップ(a)に於いては、各NCオーダについて納期や加工データ等を基に、NCサポート0、1、2(b)、(c)、(d)に

グループ分けする。NCサポート0は1回番最適化の加工方法、NCサポート1は完成度重視の加工方法、NCサポート2は型交換最小化の加工方法にそれぞれ相当する。

【0039】又NCサポート0(b)は、型選択2(e), 配置1(h), NCデータ作成1(k), NC加工データ(n), 加工指示リスト(q)の処理工程を含み、又NCサポート1(c)は、型選択1(f), 配置1(i), NCデータ作成1(l), NC加工データ(o), 加工指示リスト(r)の処理工程を含み、又NCサポート2(d)は、型選択1(g), 配置2(j), NCデータ作成2(m), NC加工データ(p), 加工指示リスト(s)の処理工程を含むものであり、NC群管理(t)によって、NC加工データがそれぞれセルコントローラ2-1~2-3に分配される。

【0040】図4はNCサポート0の概念説明図であり、このNCサポート0は、ねじ切りは実施せず、又穴抜きにより抜き落としを行う為に切断工程がないものであり、指令処理として、指令データ11と加工マスタデータ12との図番マッチング処理を行い、指令データの図番、例えば、図番Aと加工マスタデータの図番Aとのマッチングによりその図番Aを加工データ13とし、基板14に配置し、穴抜き用NCデータ15を作成する。

【0041】図5はNCサポート0の説明図であり、機構制御部1-1からの指令データにより、NCサポート群管理部1-2は、サブシステム制御部1-3の加工マスタ、型マスタファイル1-3Aを参照して、各種のリスト1-2AとNCデータ1-2Bとを作成し、加工状況リストは工程管理者(図示せず)へ転送する。又前準備工程では材料所要情報リストを用い、穴抜き工程では、加工基板別型交換情報リストと加工基板別切断情報リストとを用い、この加工基板別切断情報リストを、製品毎にチケットとして付加する。

【0042】前準備工程では、材料所要情報リストに従った寸法の基板を用意する。又穴抜き加工機3-1による穴抜き工程では、段取りとして、加工基板別型交換情報リストに従った型を取り付け、加工工程として、加工基板別型交換情報リストに従った基板順に、NCデータ1-2Bに従って穴抜き加工を実施する。この場合、前述のように、抜き落としを行うものであるから、ねじ切り工程、切断工程は実施しない。

【0043】図6はNCサポート1, 2の概念説明図であり、指令処理として、指令データ21と加工マスタデータ22との図番マッチング処理を行い、加工データ23を作成する。次に型選択処理として、型マスタデータ25を参照して加工穴データ24を作成する。次に配置処理及びNCデータ作成処理として、エスティング(配置)処理26を行い、穴抜き用NCデータとタップ用NCデータと切断用NCデータとを含むNCデータ27を作成する。

【0044】図7はNCサポート1の説明図であり、機構制御部1-1からの指令データにより、NCサポート群管理部1-2は、サブシステム制御部1-3の加工マスタ、型マスタファイル1-3Aを参照して、各種のリスト1-2AとNCデータ1-2Bとを作成し、加工状況リストは工程管理者(図示せず)へ転送する。又前準備工程では材料所要情報リストを用い、穴抜き工程では加工基板別型交換情報リストを用い、ねじ切り工程では加工基板別加工情報を用い、切断工程では加工基板別切断情報リストを用い、次工程では、この加工基板別切断情報リストをチケットとして付加する。

【0045】前準備工程は、材料所要情報リストに従った寸法の基板を用意する。又穴抜き工程は、穴抜き加工機に加工基板別交換情報リストに従って型を取り付け、NCデータ1-2Bに従って穴抜き加工を実施する。又ねじ切り工程は、ねじ切り加工機に、加工基板別加工情報を従ったタップを取り付けて、NCデータ1-2Bに従ってねじ切り加工を実施する。又切断工程は、切断加工機により加工基板別切断情報リストに従って切断加工を実施する。

【0046】図8はNCサポート2の説明図であり、機構制御部1-1からの指令データにより、NCサポート群管理部1-2は、サブシステム制御部1-3の加工マスタ、型マスタファイル1-3Aを参照して、各種のリスト1-2AとNCデータ1-2Bとを作成し、加工状況リストは工程管理者(図示せず)へ転送する。又前準備工程では材料所要情報リストと材料搭載情報リストとを用い、穴抜き工程では工程別交換情報リストとラック別工程情報リストと材料搭載情報リストとを用いる。又ねじ切り工程ではラック別加工情報リストと材料搭載情報リストとを用い、切断工程ではラック別加工情報リストと材料搭載情報リストと切断情報リストとを用いる。この切断情報リストを次工程では製品毎にチケットとして付加する。

【0047】前準備工程では、材料所要情報リストと材料搭載情報リストとに従ってラック31に基板30を搭載する。このラック31には例えば45枚の基板30を搭載することができる。又穴抜き工程では、工程別型交換情報リストに従って穴抜きの型を取り付け、ラック別工程情報リストに従ったラック順に、NCデータ1-2Bに従って穴抜き工程を実施する。又ねじ切り工程では、ラック別加工情報を従ったラック順に、NCデータ1-2Bに従ってねじ切り工程を実施する。又切断工程では、ラック別加工情報リストに従ったラック順に、切断情報リストに従って切断工程を実施する。

【0048】図9は本発明の実施例のオーダ編集処理のフローチャートであり、(A1)~(A17)のステップについて示す。NCオーダ(A1)は、製番、図番、版数、オーダ管理番号、等級、指令数、着手日、納期、マニュアル作業、工程経路等を含み、必要に応じて処理

指示ロット番号入力 (A 2) が行われ、又各種の外部条件 (A 3) が入力される。

【0049】処理指示が、特急処理か自動選択処理か通常処理かを判定し (A 4) 、処理指示が自動選択処理以外の場合は、その処理指示に無条件に従って特急処理又は通常処理となり、自動選択処理の場合は条件式 1 に従って手番計算を行い (A 5) 、この手番について判定 1 の条件で判定する (A 6) 。

【0050】図 10 は本発明の実施例の条件式の説明図であり、(A) は条件式 1, 2 を示し、(B) は基板寸法を示すものである。又図 11 は本発明の実施例の判定条件の説明図であり、判定 1 ~ 4 の条件を含む場合を示す。

【0051】図 9 のステップ (A 5) に於ける手番計算は、図 10 の (A) の条件式 1 として示すように、製造手番 = オーダ NC 納期 - オーダ NC 着手日 の計算によって求めることができる。そして、ステップ (A 6) に於ける判定は、基準値を 7 日として製造手番と比較し、図 11 の判定 1 に従って、製造手番が基準値の 7 日より小さい値の時に特急処理と判定し、基準値の 7 日以上の値の時に通常処理と判定する。

【0052】通常処理と判定された場合は、加工データの標準データ (A 7)、ループデータ (A 8) を参照して加工データをチェックする (A 9)。そして、ループデータと判定した場合はループ加工とし、標準データと判定した場合は標準加工とする。この標準加工は、先ず配置率計算と基板枚数計算とを、図 10 の (A) の条件式 2 によって求める (A 10)。その場合の基板有効 X 寸法と基板有効 Y 寸法と図番 X 寸法と図番 Y 寸法との関係は、図 10 の (B) に示すものとなる。

【0053】次に、配置率と基板枚数とを基に、図 11 の判定 2 に従って非定尺処理か定尺処理かを判定する。図 11 の判定 2 は、配置率が 60% より小さく且つ基板枚数が 10 枚より多い場合、及び配置率が 60% 以上で基板枚数が 20 枚より多い場合に、非定尺処理とし、それ以外の時に定尺処理と判定するものである。

【0054】定尺処理と判定した時は、基板の板厚により、図 11 の判定 3 に従った判定を行う (A 1-2)。即ち、基板の厚さによって、薄板グループと中厚グループと厚板グループとにグループ分けする。中厚グループの場合は、外形寸法により、図 11 の判定 4 に従った判定を行う (A 13)。即ち、図番 X 寸法と図番 Y 寸法とにより、中小物処理と大物処理とに分ける。そして、中小物処理については、機械別オーダ (A 14) と基準データ (A 15) とを作成し、大物処理については、機械別オーダ (A 16) と基準データ (A 17) とを作成する。

【0055】図 12 は処理別機械別オーダ関連説明図であり、通常処理と特急処理とにグループ分けされ、通常処理は、標準加工とループ加工とにグループ分けされ、

標準加工グループとループ加工グループとは、それぞれ定尺処理と非定尺処理とに分けられ、それらはそれぞれ板厚によって薄板グループと中厚グループと厚板グループと分けられ、更にそれぞれは寸法によって中小物と大物とに分けられる。

【0056】図 13 は本発明の実施例の型選択 1 のフローチャート、図 14 は本発明の実施例の型選択 2 のフローチャート、図 15 は本発明の実施例の条件データの説明図である。図 13 は図 3 に於けるステップ (f)、(g) の型選択 1 の処理を示し、型マスタ (B 1)、マッチング加工データ (B 2)、基準データ (B 3)、外部条件 (B 4) を基に、指定寸法の穴を、その許容寸法範囲内に統一して、標準寸法に変換する統一穴径変換を行う (B 5)。この場合の条件 14 は図 15 に示すファイルの条件データに従った許容寸法範囲を示す。又図 15 に於いては、更に多数の条件が存在するものがあるが、その中の条件 1 ~ 32 までを示し、ファイル名と日本語のファイル名と概要とを対応させて示す。

【0057】次に 1 回抜き指定穴の型選択を行い (B 6)、追い抜き条件を示す条件 18 に従って追い抜き穴の型選択を行う (B 7)。そして、オーダに対する処理の終了か否かを判定し (B 8)、処理終了により選択型データ (B 9) が得られる。この型選択データを基に、追い抜き用型の共通化等の型の共通化処理を行う (B 10)。次に、型別使用図番数をカウントして、カウント数の多い順に並べ替える型別汎用度チェックを行い (B 11)、条件 8 に従って汎用性の高い型から選択する仮固定型選択を行い (B 12)、図番別型データ (B 13) と使用型データ (B 14) とを形成する。

【0058】図 14 は、図 3 に於けるステップ (3) の型選択 2 の処理を示し、型マスタ (C 1)、ループ加工データ (C 2)、基準データ (C 3)、外部条件 (C 4) を基に図番別使用型を抽出し (C 5)、オーダに対する処理の終了か否かを判定し (C 6)、処理終了により選択型データが得られる (C 7)。そして、追い抜き用型の共通化を行う型の共通化処理を行い (C 8)、型別使用図番数をカウントし、そのカウント内容の多い順に並べ替える型別汎用度チェックを行い (C 9)、汎用性が高い型から条件 8 に従って選択する仮固定型選択を行い (C 10)、図番別型データ (C 11) と使用型データ (C 12) とを形成する。

【0059】図 16 及び図 17 は本発明の実施例の配置 1 のフローチャートであり、図 3 のステップ (h)、(i) の配置 1 の処理を示す。図番別型データ (D 1)、使用型データ (D 2)、号機別オーダ (D 3)、外部条件 (D 4)、加工号機入力 (D 5) を基に号機判定を行う (D 6)。この場合、オーダ対応に加工号機が設定されるものであるから、加工号機入力 (D 5) がなければ、オーダ分類ファイル別の加工機番号の条件 5 に従って、号機 = 自動設定とする (D 7)。又加工号機入

力 (D 5) によりオーダファイル号機と異なる加工機番号を入力すると、入力号機≠オーダファイル号機となり、この場合は、入力号機を優先させて、号機=入力号機とする (D 8)。

【0060】次に初回の型セットを行う (D 9)。固定型は、通常使用される小径の丸穴の数個の型を固定型に設定しており、又仮固定型は、今回のオーダに限定して、使用頻度が高い数個の型を一時的に固定型とすることを示し、(1) 汎用度が高い型を仮固定型とする仮固定型セットを条件 8 により行い、(2) 汎用性が高い型から順にステーションへのセットを条件 29 により行う。

【0061】次に初回の配置処理を行う (D 10)。即ち、(1) 今回セットした型のみで完成する図番を抽出する対象図番抽出を行い、(2) 図番を材質、板厚で分類してグルーピングする材質、板厚分類を行い、(3) 規定寸法の基板に指令数分の図番を配置する配置を行い、(4) 1 基板の配置率が規定条件未満の時は多図面を配置する多図面配置を条件 7 により行い、(5) 形状、寸法で優先抜き型を識別する優先抜き型識別を条件 17 により行う。

【0062】次に2回目以降の型セット準備を行う (D 11)。即ち、(1) 加工を終了した型を削除 (取り外し)、又(2) 仮固定型削除の場合、次の仮固定型を再設定する。そして、2回目以降の型セットを行う (D 12)。即ち、(1) 型選択用の図番を選択し、(2) 未完成図番を完成するように型をセットする。その場合、ステーションに空きがある場合は次に使用する型をセットし、ステーションに空きがない場合は使用頻度が低い型を取り外して空きを形成する。その場合、該当の型が前回セットされた型の場合、条件 10 に従ってパスする (取り外さない)。又該当の型が固定型又は仮固定型の場合はパスする (取り外さない)。

【0063】次に2回目以降の仮配置を行う (D 13)。即ち、(1) 対象図番抽出、(2) 材質、板厚分類、(3) 配置、(4) 条件 7 により多図面配置、(5) 条件 9 により完成基板枚数チェックを行う。この完成基板枚数チェック (D 14) によりOKかNGかを判定する。即ち、完成基板枚数が規定数となる場合はOK、そうでない場合はNGであり、OKの場合はステップ (D 17) に移行し、NGの場合はステップ (D 15) に移行する。ステップ (D 15) では完成基板枚数が規定数でない場合に既に調整を行ったか否かを判定し、調整を行っても完成基板枚数が規定数に達しない場合は、ステップ (D 17) に移行し、調整を行っていない場合は、ステップ (D 16) に以降する。

【0064】ステップ (D 16) に於いては、完成基板枚数調整を行うものであり、(1) 頻度が低い型を交換する。即ち、セットされている型で使用頻度が低い型を取り外して、他の型をセットする。この場合、該当の型が前回セットされた型の場合は条件 10 によりパス (取り

外さない) し、又該当の型が固定型又は仮固定型の場合もパス (取り外さない) する。このような処理を行ってステップ (D 13) に戻る。

【0065】又ステップ (D 17) に於いては、2回目以降の配置を行うものであり、(1) 今回セットした型のみで完成する図番を抽出する対象図番抽出、(2) 図番を材質、板厚で分類してグルーピングする材質、板厚分類、(3) 規定寸法の基板に指令数分周の図番を配置する配置、(4) 1 基板の配置率が規定値未満の時は条件 7 により多図面を配置する多図面配置、(5) 形状、寸法で優先抜き型を条件 17 により識別する優先抜き型識別を行い、基板別配置データ (D 19)、ステーションセット型データ (D 20) を形成し、オーダ終了か否かを判定し、終了でない場合はステップ (D 11) に移行する。

【0066】図 18 及び図 19 は本発明の実施例の配置 2 のフローチャートであり、図 3 のステップ (j) の配置 2 の処理を示す。図番別型データ (E 1) と、使用型データ (E 2) と、号機別オーダ (E 3) と、外部条件 (E 4) と、加工号機入力 (E 5) とを基に号機判定を行う (E 6)。この場合、オーダ対応に加工号機が設定されるものであるから、加工号機入力 (E 5) がなければ、オーダ分類ファイル別の加工機番号の条件 5 に従って、号機=自動設定とする (E 7)。又加工号機入力 (E 5) によりオーダファイル号機と異なる加工機番号を入力すると、入力号機≠オーダファイル号機となるから、この場合は、入力号機を優先するものであるから、号機=入力号機とする (E 8)。

【0067】次に初回の型セットを行う (E 9)。即ち、(1) 形状、寸法で優先抜き型をステーションに条件 12 によりセットする優先抜き型セットを行い、(2) 汎用性が高い型を条件 8 により仮固定型に割付ける仮固定型セットを行い、(3) 汎用性が高い型から順に条件 29 によりステーションにセットする型セットを行う。

【0068】次に初回の配置処理を行う (E 10)。即ち、(1) セットした型で加工される全図番を抽出し、その中で完成できる図番を配置図番として区別する加工対象図番抽出を行い、(2) 図番を材質、板厚で分類してグルーピングする材質、板厚分類を行い、(3) 規定寸法の基板に指令数分の図番を配置し、(4) 1 基板の配置率が規定値未満の時は、条件 7 により多図面を配置し、次に(5) ラック搭載処理を行う。このラック搭載処理は、条件 13 により、ラック搭載上限を越える場合はラックを交換し、ラック搭載下限に満たない場合は次の型セット分を継続してそのラックに搭載する。又条件 31 により、複数回の型セット分を搭載したラックは、搭載基板のグルーピングを行う。

【0069】次に2回目以降の型セットを行う (E 11)。即ち、前回未完成の図番で残りの型数が少ない図番から順に完成さるように型をセットする。次に2回目以降の配置処理を行う (E 12)。即ち、(1) 今回の型

セットで加工が完了する図番を抽出する対象図番抽出を行い、(2) 図番を材質、板厚で分類してグルーピングする材質、板厚分類を行い、(3) 規定寸法の基板に指令数分の図番を配置し、(4) 1基板の配置率が規定値未満の時は条件7により多図番配置を行い、(5) ラック搭載処理を行う。このラック搭載処理は、ステップ(E10)の場合と同様に条件13により、ラック搭載上限を越える場合はラックを交換し、ラック搭載下限に満たない場合は次の型セット分を継続してそのラックに搭載する。又条件31により、複数回の型セット分を搭載したラックは、搭載基板のグルーピングを行う。そして、ラック別基板別配置データ(E14)とステーションセット型データ(E15)とを形成する。又オーダ終了か否かを判定し(E13)、終了でない場合はステップ(E11)に移行する。

【0070】図20は本発明の実施例のNCデータ作成1のフローチャートであり、図3のステップ(k)，(1)に於けるNCデータ作成1の処理を示す。前述の配置1の処理によって得られたステーションセット型データ(F1)，基板別配置データ(F2)と、外部条件(F3)と、基準データ(F4)とを基に穴抜きデータ作成を行う(F5)。即ち、(1)基板別配置データと基準データとから、右側の(a)の黒丸で示す基板原点からの座標に変換する。なお、基板は加工機のクランプ部に固定されるものであり、又基板上の複数の図番の原点を×印で示す。そして、(2)ステーションセット型データを基に型の形状、寸法で抜き順序を条件17により決定し、(3)軌跡処理を行う。この軌跡処理は、抜き順序に従ってスタート位置を変更し、右側の(b)の実線矢印又は点線矢印で示すつづら折り状の軌跡に沿って移動しながら加工するように座標を並べ替え、Y方向の層は配置してある図番のY寸法とする。

【0071】次にタップデータを作成する(F6)。即ち、(1)材質別にグループ分けし、材質別にステーション、降下スピード、ドリル回転数をセットする材質別分類を条件16により行い、(2)タップ対象の穴データを抽出し、基板原点からの座標に変換し、条件28によりタップ非対象コマンドをカットし、又コマンド座標分解を行い、ネジ穴データを抽出し、(3)穴抜きデータ作成の場合と同様に、右側の(b)に於ける実線矢印又は点線矢印のようにつづら折り状に移動する軌跡処理を行う。

【0072】次に切断データを作成する(F7)。即ち、(1)配置図番の図番原点を抽出し、基板原点からの座標に変換して切断ポイント抽出を行い、(2)残材のY寸法を計算し、そのY寸法により残材ランクを条件6により決定し、(3)残りのY寸法が規定値より大きい場合、規定値で切断する為の座標を発生し、現在の寸法より小さい基板を作成する基板再生処理を行う。これは、右側の(c)に示すように、残材寸法をLとし、小基板寸法をL'1とすると、L>L'1の小基板を、残材基板から

再生基板として作成することができる。即ち、基板の有効利用を図ることができる。前述の処理によってNCデータ(F8)が作成される。

【0073】図21は本発明の実施例のNCデータ作成2のフローチャートであり、図3のステップ(m)のNCデータ作成2の処理を示す。前述の配置2の処理によって得られたステーションセット型データ(G1)，基板別配置データ(G2)と、外部条件(G3)と、基準データ(G4)とを基に、前述のステップ(F5)と同様に、穴抜きデータ作成を行う(G5)。即ち、(1)基板別配置データと基準データとから、右側の(a)の黒丸で示す基板原点からの座標に変換する。なお、基板は加工機のクランプ部に固定されるものであり、又基板上の複数の図番の原点を×印で示す。そして、(2)ステーションセット型データを基に型の形状、寸法で抜き順序を条件17により決定し、(3)軌跡処理を行う。この軌跡処理は、抜き順序に従ってスタート位置を変更し、右側の(b)の実線矢印又は点線矢印で示すつづら折り状の軌跡に沿って移動しながら加工するように座標を並べ替え、Y方向の層は配置してある図番のY寸法とする。

【0074】次に工程間加工時間調整の処理を行う(G6)。即ち、固定型、仮固定型、優先抜き型等を優先的にセットした場合のラック別の加工時間を計算し、型交換によって加工時間が連続しないラックに対して対しては、固定型の加工を加工時間が少ない所へ移動して、加工時間の平準化を図る。

【0075】次に前述の図20に於けるステップ(F6)と同様に、(1)材質別分類、(2)ネジ穴データ抽出、(3)軌跡処理を含むタップデータの作成処理を行う(G7)。次に図20に於けるステップ(F7)と同様に、(1)切断ポイント抽出、(2)残材ランク決定、(3)基板再生処理を含む切断データの作成処理を行い(G8)、NCデータ(G9)を作成する。

【0076】図23は本発明の実施例のNC群管理及びセルコントローラのフローチャートを示し、図2に於ける数値制御処理装置1とセルコントローラ2-1～2-5の動作の概要を示す。NC群管理(H3)として、前述の処理によって得られたNCデータ(H1)と外部条件(H2)とを基に、(1)NCデータ管理、(2)NCデータの進度管理、(3)稼働状況監視が行われ、そして、セルコントローラの制御が行われる(H4)。

【0077】前述の(1)のNCデータ管理は、新たにNCデータが作成されると、例えば、1か月以前のNCデータを自動的に抹消する。即ち、古いNCデータを廃棄する。又磁気テープやフロッピーディスク等の外部媒体に隨時NCデータを書き込み、オフライン接続としてセルコントローラへNCデータを加えることができる。又(2)のNCデータの進度管理は、1基板毎のNCデータの進度を管理し、又重複加工の防止及び再加工の明確化を行うものである。又(3)の稼働状況監視は、セルコン

トローラから情報を収集して保管し、稼働状況を規定の表示サイクルで監視用端末に表示し、一定時間経過しても監視データの更新が行われない場合は、自動的にアラームを発生する。

【0078】又数値制御処理装置1とセルコントローラ2-1～2-5が通信線4を介して接続されている場合、即ち、オンライン接続されている場合、セルコントローラは、(1)機械間のデータコンバート、(2)穴抜き機認識機能、(3)NC加工状況収集が行われる。

【0079】前述の(1)の機械間のデータコンバートについては、NCデータを共通的に作成しておいて、個別のNC加工機へ送信する時に個別のNC加工機対応に変換する。例えば、ステーション構成が異なる場合に、工程の分割等の変換処理を行うことになる。又コマンドデータを分解してそれぞれ実行する。又(2)の穴抜き機認識機能は、NCデータが或る号機専用に作成されている場合、それ以外の号機を用いて呼出された時にアラームを表示し、故意に号機を変更して加工する場合は、アラーム表示に対してOKの返答を返すことにより、条件21により呼出し号機のステーションに合わせたデータに自動的に変換する。又(3)のNC加工状況収集は、通常の加工以外について状況コードを手動によって入力してNC加工機の状態を、数値制御処理装置1を含む群管理システムへ通知する。

【0080】又セルコントローラによって制御されるNC加工機の加工工程の終了により、次のNCデータを要求した場合、作成されたNCデータが或る号機に対するものであり、それと異なる号機からの要求であると判定した場合、座標データ等はそのままとし、ステーション番号の付け替え、ステーション数不一致の時の工程分割、NC加工機別処理コードの付け替え等の変換処理が行われた後、そのNCデータを送信することになる。従って、NCデータの再作成を行うことなく、他のNC加工機によりNCデータを基に加工を行わせることが可能となる。

【0081】本発明は前述の実施例にのみ限定されるものではなく、種々付加変更することができるものであり、例えば、NC加工機としては、図2に示す種類以外の加工機を備えたシステムに於いても適用可能であり、又数値制御処理装置1に於ける処理の一部をセルコントローラ(制御装置)側に分担させることも可能である。又大きな基板から各種寸法の加工基板を製作する場合について示すが、基板以外の数値制御加工に対しても本発明を適用できるものである。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、(1)全数値制御オーダについて、納期や加工効率を最適化できるようにグルーピングするもので、経験と勘とに頼る従来例に比較して、数値制御加工の効率を向上することが可能となる。又(2)納期を基に手番を求めて、基準

値より小さい場合を特急処理とし、その特急処理を完成度重視の加工方法のグループとすることにより、所望の納期に間に合うように数値制御加工を実施することができ、又特急処理以外を通常処理とし、この通常処理について、型交換最小化と1図番最適化との何れが加工効率が良いかを判定して、それぞれの加工方法のグループとすることにより、加工効率の向上を図ることができる利点がある。

【0083】又(3)完成度重視の加工方法は、NCサポート1に相当し、許容寸法範囲内の型を統一して同一の型とし、又選択した型の中で追い抜き条件に合う型が存在するか否かを判定し、追い抜き条件に合う型がない場合のみ新たな型を選択することにより、使用する型の絶対数を少なくして型交換の回数を低減し、加工効率を向上することができる。又(4)使用頻度の高い型を固定型と、型交換時には、それ以降に使用しない型を優先的に取り外し、次に使用図番数が少ない型、取り外し回数の多い型の順に型交換を行い、又型交換回数が多い型は固定型とすることにより、同一の型を繰り返しセットする回数を低減し、型交換の回数を低減することができる。又(5)図番の配置率を所定値以上となるように図番配置を変更し、平均配置率を向上して基板の有効利用を図ることができる。

【0084】又(6)型交換最小化の加工方法に於いても、許容寸法範囲内の型を同一の型に統一し、型交換時には、型の使用状態等を基に取り外しの順序を定め、或いは固定型に割付けることにより、型交換の回数を低減することができる。又(7)使用頻度が高い型を含む固定型で1工程目の加工を行った時に、その後に空き工程が生じるような場合、1工程目の工程の一部を後工程に移動することにより、平準化することが可能となって、未完成で長時間待ち合わせとなる基板が生じない利点がある。それによって、ラックを用いる場合の仕掛期間が短縮し、ラック使用総数を低減することにより、保管スペースも小さくすることができる。

【0085】又(8)1図番最適化の方法に於いて、使用頻度の高い型を用いる図番を優先して加工するように並べ替えることにより、型交換の回数を低減すると共に、ループ加工に於ける完成までの所要時間を低減することができる。

【0086】又(9)数値制御処理装置100と制御装置101と数値制御加工機102とを含む数値制御加工システムに於いて、数値制御処理装置100は、数値制御オーダを基に、グルーピングを行って数値制御加工データを作成し、その数値制御加工データを制御装置101に分配するもので、自動的に最適化して数値制御加工機102による数値制御加工を実施させることができる。又数値制御処理装置100又は制御装置101に於いて数値制御加工機の番号に対応したステーション数等に従って数値制御加工データを変換することができるか

ら、或る数値制御加工機の障害発生により他の数値制御加工機により加工を実行させる場合でも、新たに数値制御加工データを作成し直す必要がなく、数値制御加工の効率を向上することができる。

【0087】又(10)数値制御処理装置1,100は、機構管理部1-1と、NCサポート群管理部1-2と、サブシステム制御部1-3とから構成され、機構管理部1-2により数値制御オーダの管理等を行い、又サブシステム制御部1-3により型マスタ、加工マスタデータの管理等を行い、NCサポート群管理部1-2により、数値制御オーダを基にグルーピングを行い、サブシステム制御部1-3の型マスタ、加工マスタデータ等を参照して数値制御加工データを作成するものであり、複数の数値制御加工機に対する群管理を効率良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明の実施例のシステム構成説明図である。

【図3】本発明の実施例の処理フローチャートを含む説明図である。

【図4】NCサポート0の概念説明図である。

【図5】NCサポート0の説明図である。

【図6】NCサポート1,2の概念説明図である。

【図7】NCサポート1の説明図である。

【図8】NCサポート2の説明図である。

【図9】本発明の実施例のオーダ収集処理のフローチャートである。

【図10】本発明の実施例の条件式の説明図である。

【図11】

本発明の実施例の判定条件の説明図

判定1	製造手番 < 7日 \Rightarrow 特急処理 製造手番 ≥ 7 日 \Rightarrow 通常処理
判定2	①配置率 < 60% & 基板枚数 > 10枚 \Rightarrow 非定尺処理 ②配置率 $\geq 60\%$ & 基板枚数 > 20枚 \Rightarrow 非定尺処理 ①, ②以外 \Rightarrow 定尺処理
判定3	0.8 mm \leq 板厚 < 1.3 mm \Rightarrow 薄板グループ 1.3 mm \leq 板厚 < 1.9 mm \Rightarrow 中厚グループ 1.9 mm \leq 板厚 < 2.4 mm \Rightarrow 厚板グループ
判定4	図面X寸法 < 100mm & 図面Y寸法 < 100mm \Rightarrow 中小物処理 図面X寸法 ≥ 100 mm & 図面Y寸法 ≥ 100 mm \Rightarrow 大物処理

【図11】本発明の実施例の判定条件の説明図である。

【図12】処理別機械別オーダ関連説明図である。

【図13】本発明の実施例の型選択1のフローチャートである。

【図14】本発明の実施例の型選択2のフローチャートである。

【図15】本発明の実施例の条件データの説明図である。

【図16】本発明の実施例の配置1のフローチャートである。

【図17】本発明の実施例の配置1のフローチャートである。

【図18】本発明の実施例の配置2のフローチャートである。

【図19】本発明の実施例の配置2のフローチャートである。

【図20】本発明の実施例のNCデータ作成1のフローチャートである。

【図21】本発明の実施例のNCデータ作成2のフローチャートである。

【図22】本発明の実施例のNCデータ作成2のフローチャートである。

【図23】本発明の実施例のNC群管理及びセルコントローラのフローチャートである。

【符号の説明】

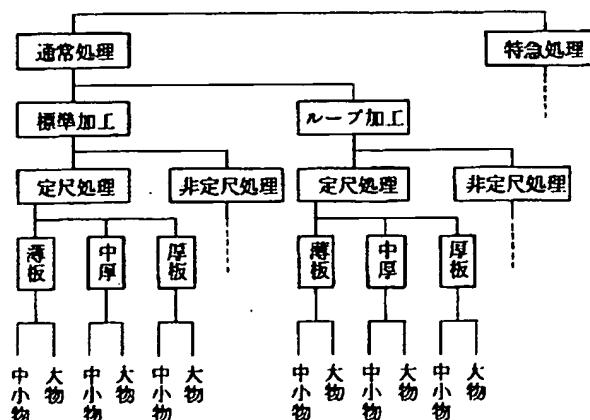
100 数値制御処理装置

101 制御装置

102 数値制御加工機

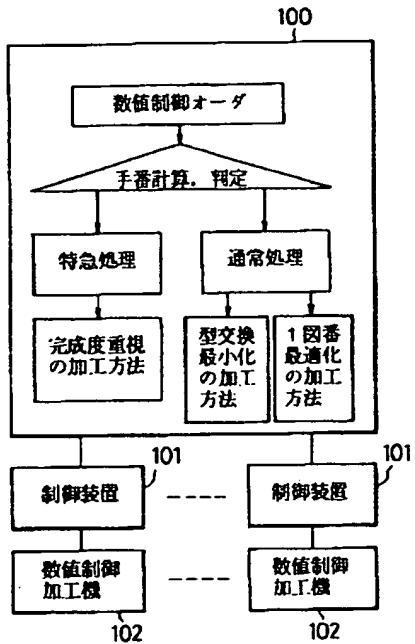
【図12】

処理別機械別オーダ関連説明図



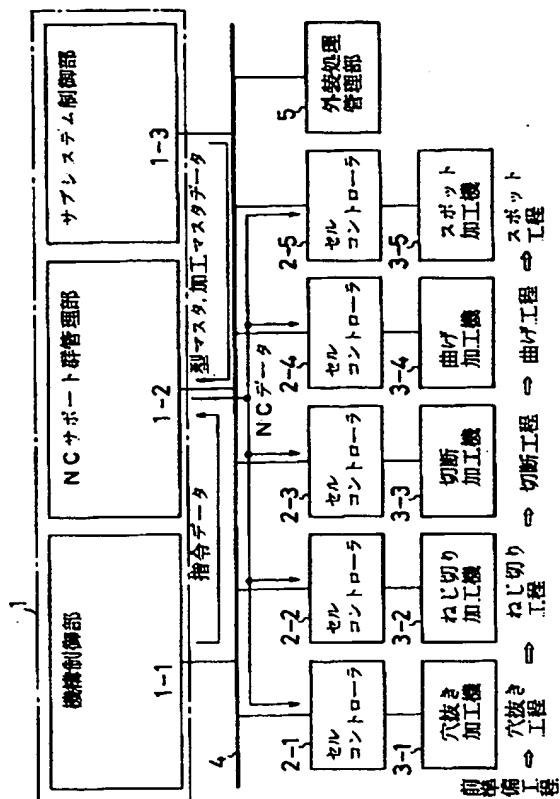
【図1】

本発明の原理説明図



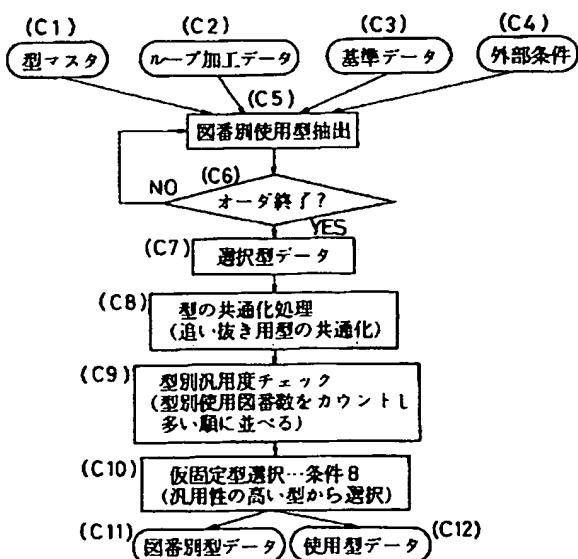
【図2】

本発明の実施例のシステム構成説明図



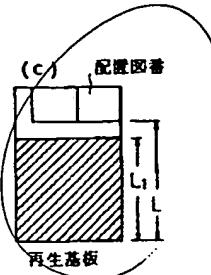
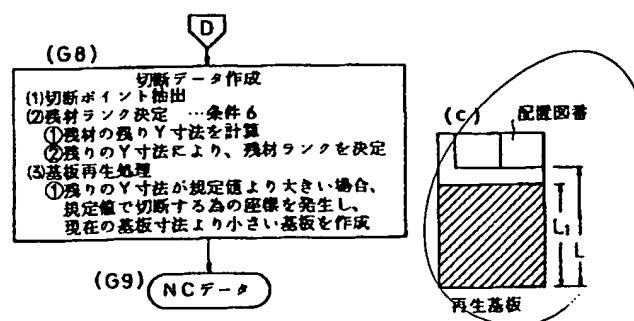
【図14】

本発明の実施例の型選択2のフローチャート



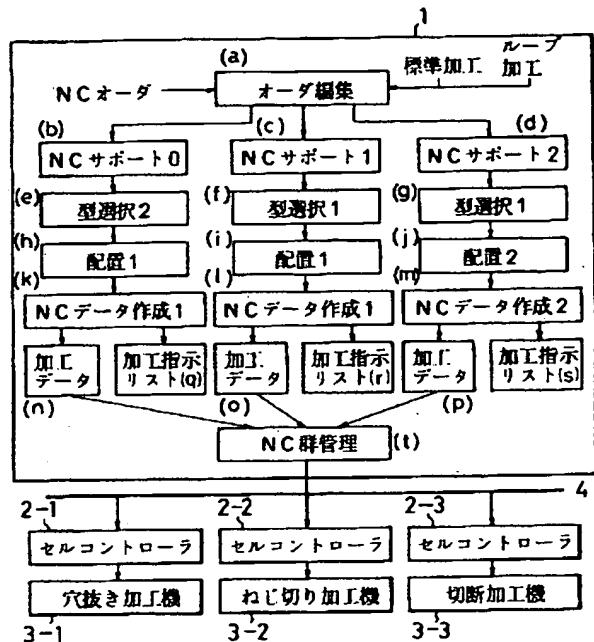
【図22】

本発明の実施例のNCデータ作成2のフローチャート



【図3】

本発明の実施例の処理フローチャートを含む説明図

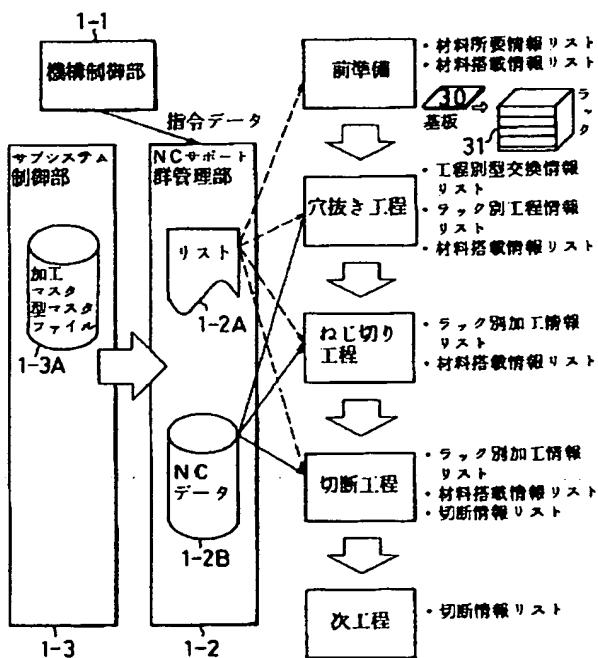
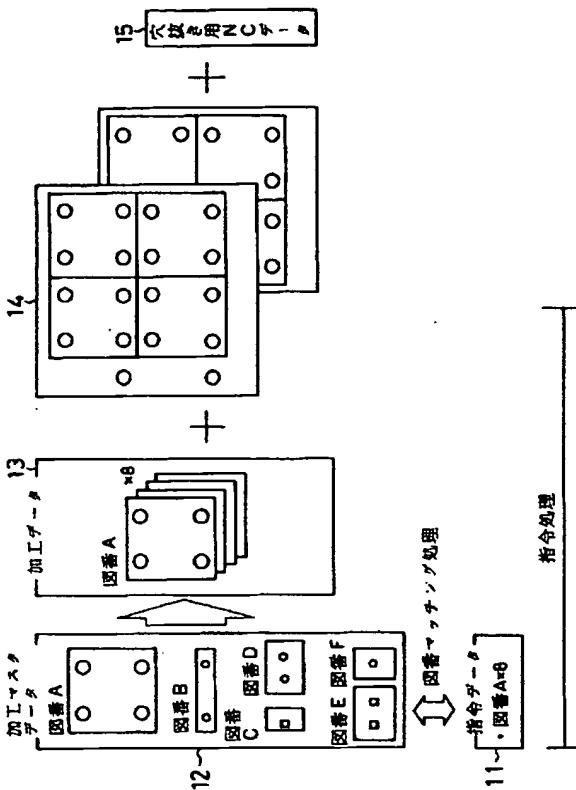


【図8】

NCサポート2の説明図

【図4】

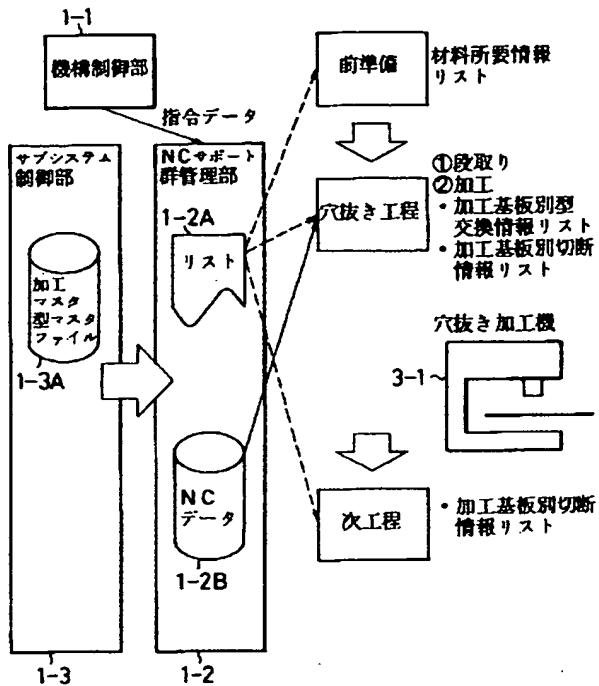
NCサポート0の概念説明図



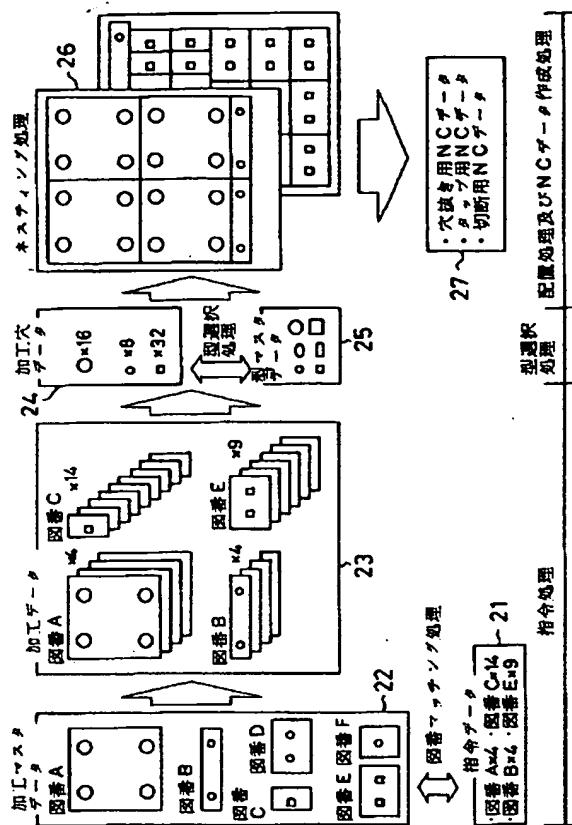
[图 5]

[图 6]

NCサポート0の説明図

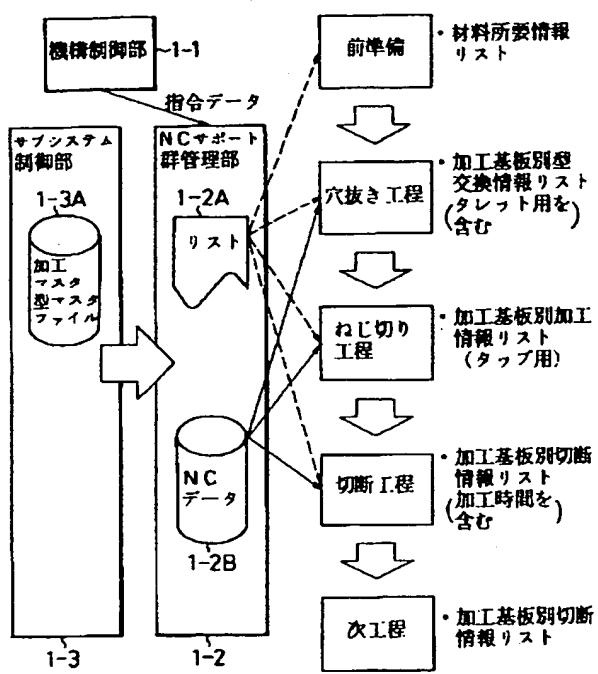


NCサポート1, 2の概念説明図



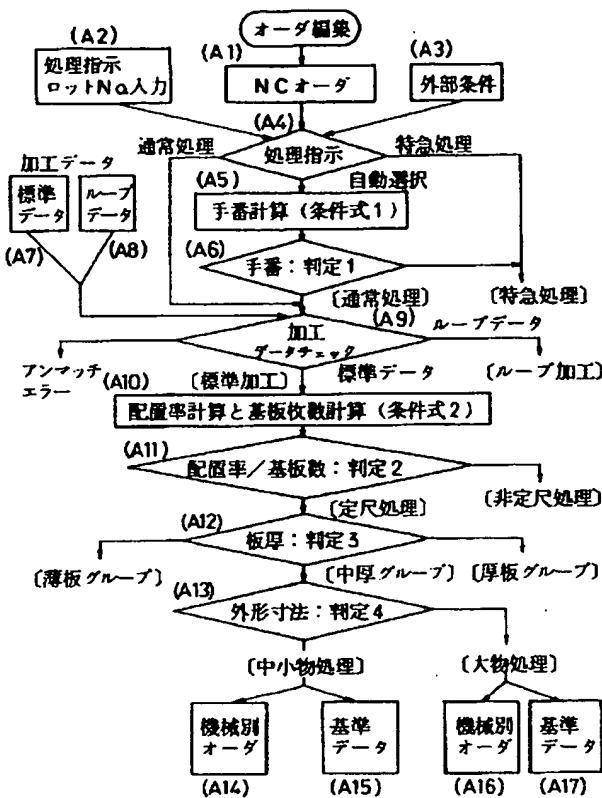
【図7】

NCサポート1の説明図



【図9】

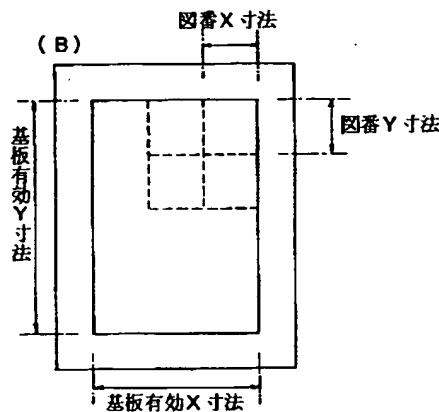
本発明の実施例のオーダ編集処理のフローチャート



【図10】

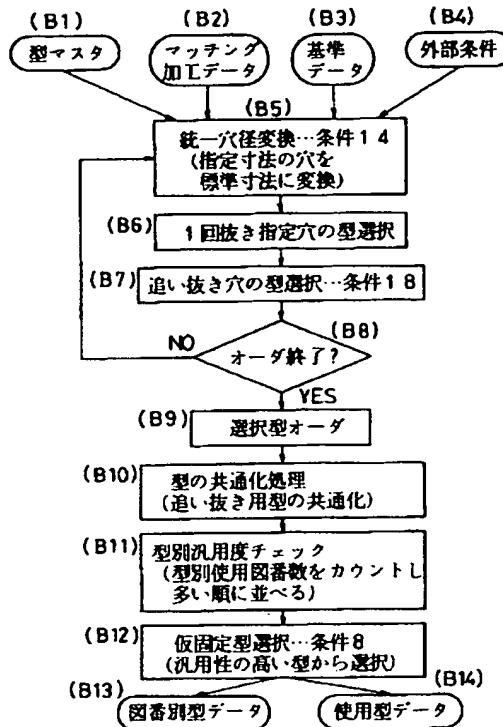
本発明の実施例の条件式の説明図

(A)	条件式1 製造手番=オーダNC納期-オーダNC着手日
条件式2	配置率= $\frac{\text{②} \times \text{③}}{\text{①}} \times \frac{\text{④}}{\text{①}} \times 100$ 基板枚数=オーダ指令数 ÷ $(\frac{\text{⑤} \times \text{⑥}}{\text{①}})$ (剰余有りの時、+1)
①	基板有効X寸法 × 基板有効Y寸法
②	図番X寸法 × 図番Y寸法
⑤	X方向取個数=基板有効X寸法 ÷ 図番X寸法
⑥	Y方向取個数=基板有効Y寸法 ÷ 図番Y寸法



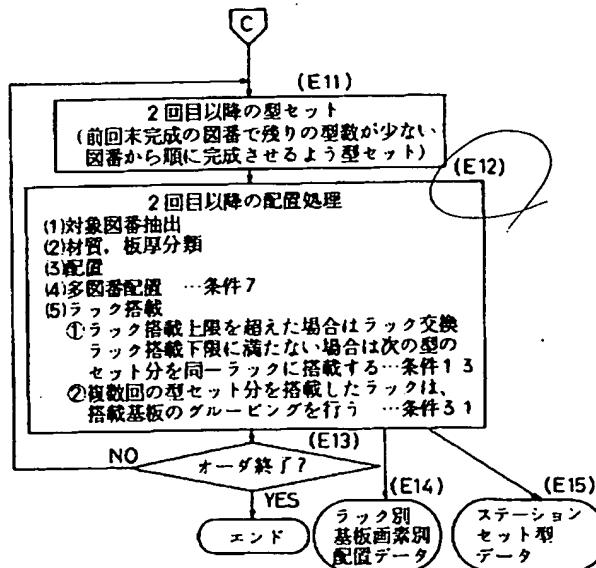
【図13】

本発明の実施例の型選択1のフローチャート



【図19】

本発明の実施例の配置2のフローチャート



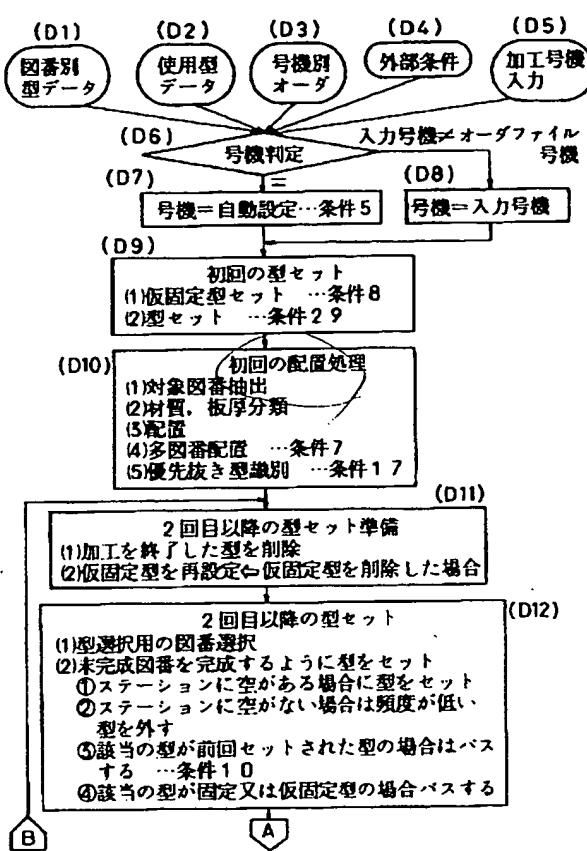
【図 15】

本発明の実施例の条件データの説明図

条件	ファイル名	ファイル名	概要
1	tokyukae.cmd	等級付け替え	UW分離の配置率と基板枚数
2	itaatugp.cmd	板厚グループ	板厚グループ範囲寸法
3	ppbunkai.cmd	PP品分割	PP品の外形X, Y寸法
4	panchkes.cmd	パンチ係数	パンチ係数
5	goukisei.cmd	号機設定	号機別分類ファイル別の加工機器号
6	zanzaiin.cmd	残材ランク	残材寸法別ランク
7	hairicru.cmd	配置率	基板切替えを判定する配置率
8	karikote.cmd	仮固定型設定	仮固定型のダイと型数
9	kanshikbn.cmd	完成基板枚数	1工程の最終完了基板枚数
10	kokusegn.cmd	交換制限	同一型の交換限度回数
11	cyoseido.cmd	工程調整移動	工程調整移動対象の丸穴寸法
12	ynsensei.cmd	型優先セット	型セット時の優先形状
13	tosairai.cmd	ラック搭載枚数	1ラック最大搭載枚数
14	touitsua.nst	統一穴径	統一穴寸法範囲
15	saisyous.nst	最小穴径	板厚別最小穴寸法
16	tstation.cmd	タブステーション情報	タブステーション情報
17	keijonuk.cmd	形状別抜き順序	形状別抜き順序
18	oinukijk.cmd	追い抜き	追い抜き条件
19	ncstscod.cmd	NC状態コード	NC状態コード
20	kakoushu.cmd	加工種別	加工種別コード
21	kakokiga.cmd	加工機械グループ	加工機械グループ
22	ncstrstp.cmd	NCメニュー復帰	NCメニュー復帰データ
23	stopcond.cmd	一時停止コマンド	一時停止コマンド
24	movecond.cmd	移動コマンド	移動コマンド
25	kiriwake.cmd	製品・オラフ	製品/スクラップコマンド
26	suteanaf.cmd	捨て穴型	捨て穴型データ
27	stdnhose.cmd	切断補正	切断補正寸法
28	notaocmd.cmd	ノータップ	ノータップコマンド
29	psstation.nst	穴抜ステーション情報	号機別、トマゴ別ステーション情報
30	hyolycyl.cmd	表示サイクル	NC稼働状況表示サイクル時間
31	KIKO.ZAIRYO	材料コード	材質、板厚別コード
32	KIKO.BATA	型データ	型番号、形状、寸法等

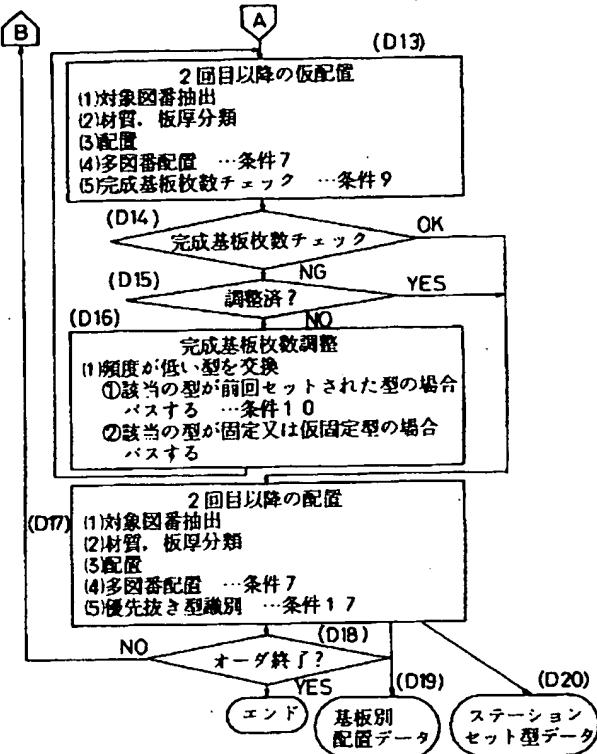
【図 16】

本発明の実施例の配置1のフローチャート



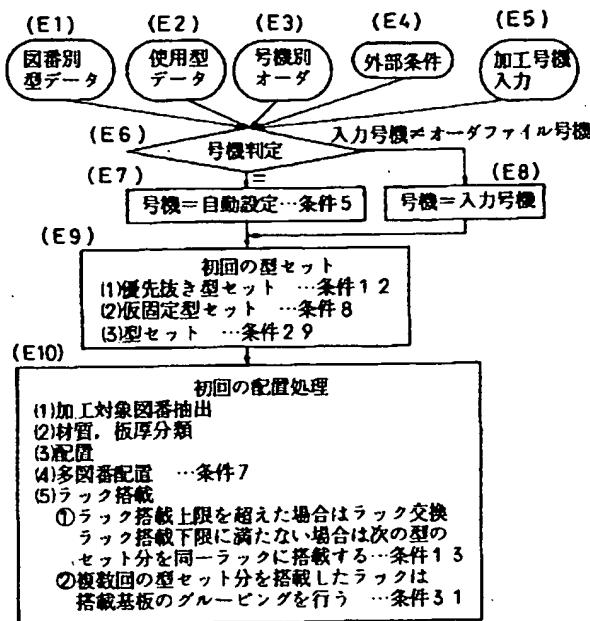
〔图 17〕

本発明の実施例の配置1のフローチャート



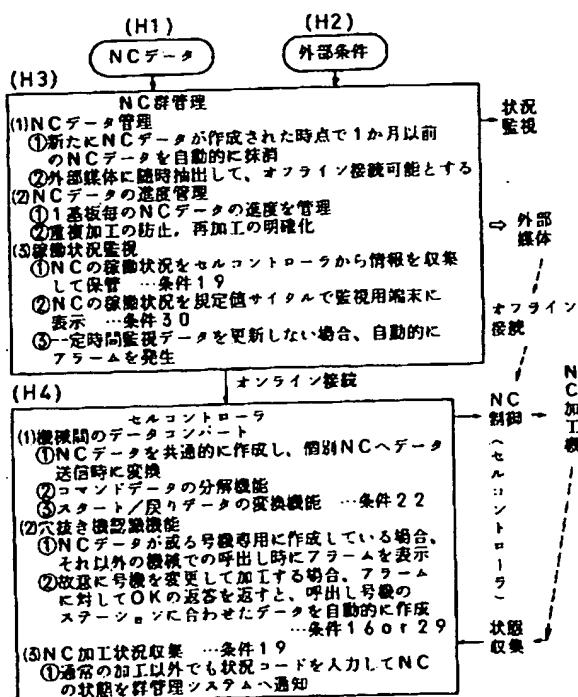
〔图 18〕

本発明の実施例の配置2のフローチャート

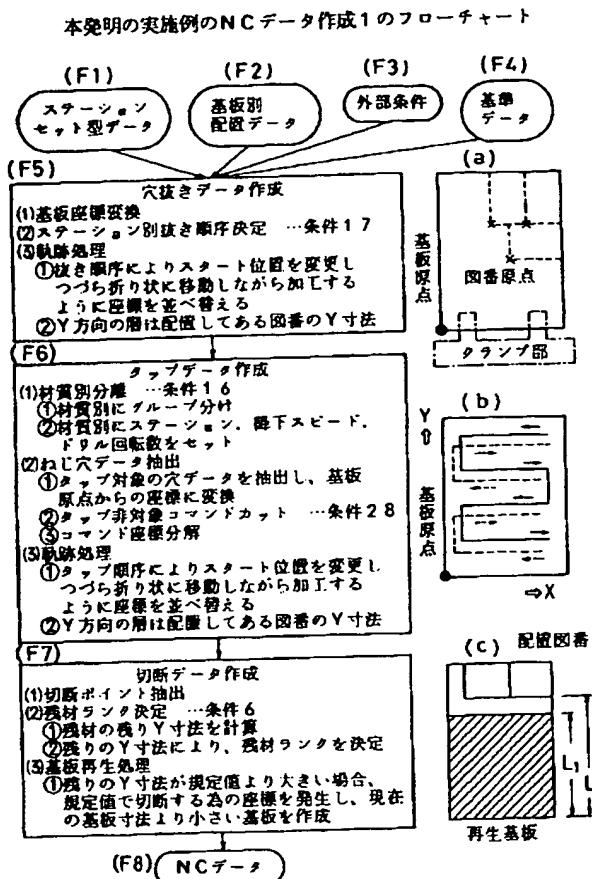


[図23]

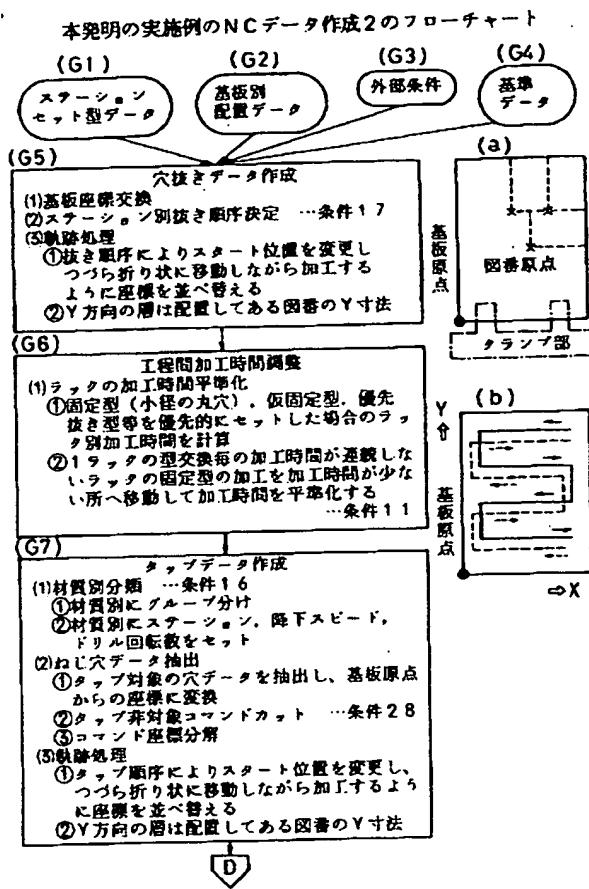
本発明の実施例のNC群管理及びセルコントローラのフローチャート



【図20】



【図21】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



BLACK BORDERS

- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.